

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019240

International filing date: 22 December 2004 (22.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-425668  
Filing date: 22 December 2003 (22.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

27.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日  
Date of Application:

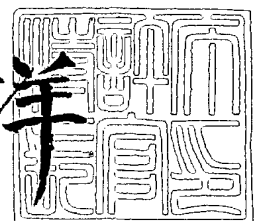
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 4 2 5 6 6 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 4 2 5 6 6 8 ]

出      願      人            株式会社ブリヂストン  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    2 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 BS203031  
【提出日】 平成15年12月22日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B60K 7/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術  
                        センター内  
    【氏名】 鈴木 康弘  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術  
                        センター内  
    【氏名】 田代 勝巳  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005278  
    【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン  
【代理人】  
    【識別番号】 100080296  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 宮園 純一  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 003241  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータのステータ側が、車輻の足回り部品に対して、弾性体及び／または減衰機構を介して支持されたインホイールモータシステムにおいて、モータロータとホイールとを、互いに対向する面側の周上に、径方向と  $45^\circ$  の角度をなして互いに直交する方向に延長する複数の溝部がそれぞれ形成された 2 枚の中空円盤状プレートと、上記溝部間にスライド可能に挟持された小球と、上記中空円盤状プレート間に配置され、上記小球を径方向と直交する方向に案内するガイド孔を有する中間プレートとを備えたカップリング機構により連結したことを特徴とするインホイールモータシステム。

**【請求項 2】**

車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータのステータ側が、車輻の足回り部品に対して、弾性体及び／または減衰機構を介して支持されたインホイールモータシステムにおいて、モータロータとホイールとを、ホイールに連結されたホイール側プレートと、モータの回転側ケースに連結されたモータ側プレートと、上記 2 つのプレート間に配置された中間プレートと、ホイール側プレートと中間プレート、及び、中間プレートとモータ側プレートとをそれぞれ連結する、ころ部材とこのころ部材の稼動方向を規制するガイド部材とから成る第 1 及び第 2 のスライド部材とを備えるとともに、上記第 1 及び第 2 のスライド部材を、それぞれ、互いの稼動方向が直交する方向に配置して成るカップリング機構により連結したことを特徴とするインホイールモータシステム。

**【請求項 3】**

車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータのステータ側が、車輻の足回り部品に対して、弾性体及び／または減衰機構を介して支持されたインホイールモータシステムにおいて、モータロータとホイールとを、ホイールに連結されたホイール側プレートと、モータの回転側ケースに連結されたモータ側プレートと、上記 2 つのプレート間に配置された中間プレートと、ホイール側プレートと中間プレート、及び、中間プレートとモータ側プレートとをそれぞれ連結する、リニアベアリングとロッドとから成る第 1 及び第 2 のスライド部材とを備えるとともに、上記第 1 及び第 2 のスライド部材を、それぞれ、互いの稼動方向が直交する方向に配置して成るカップリング機構により連結したことを特徴とするインホイールモータシステム。

**【請求項 4】**

車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータのステータ側を、車輻の足回り部品に対して、弾性体及び／または減衰機構を介して支持するとともに、上記モータのロータとホイールとを、スライド機構を有するカップリング部材により結合したインホイールモータシステムにおいて、上記スライド機構を収納する伸縮自在な環状のダストブーツを設けたことを特徴とするインホイールモータシステム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インホイールモータシステム

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダイレクトドライブホイールを駆動輪とする車輛において用いられるインホイールモータシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、足回りにバネ等のサスペンション機構を備えた車輛においては、ホイールやナックル、サスペンションアームといったバネ下に相当する部品の質量、いわゆるバネ下質量が大きい程、凹凸路を走行したときにタイヤ接地力の変動が増大し、ロードホールディング性が悪化することが知られている。

ところで、電気自動車などのモータによって駆動される車輛においては、モータを車輪に内蔵するインホイールモータシステムが採用されつつあるが、従来のインホイールモータでは、モータの非回転部が車輛の足回りを構成する部品の一つであるアップライトまたはナックルと呼ばれる部品に接続するスピンドル軸に固定され、回転部であるロータがホイールと一体に回転可能な構造となっているため、上記のバネ下質量がインホイールモータの分だけ増加し、その結果、タイヤ接地力変動が増大し、ロードホールディング性が悪化してしまうといった問題点があった（例えば、特許文献1～3参照）。

【0003】

そこで、上記のような問題を解決するため、図8に示すような、ステータ3Sを支持する非回転側ケース3aを、直動ガイド51を介して互いに車輛の上下方向に作動方向が限定され、かつ、車輛の上下方向に作動するバネ52及びダンパー53により結合された2枚のプレート54、55を備えた緩衝機構50を介して、車輛の足回り部品であるナックル5に対して弾性支持するとともに、ロータ3Rを支持する回転側ケース3bとホイール2とを、ホイール2のラジアル方向に互いに偏心可能な駆動力伝達機構であるフレキシブルカップリング60により結合する構成のインホイールモータシステムが提案されている（例えば、特許文献4参照）。

【0004】

上記フレキシブルカップリング60は、詳細には、図9に示すように、複数枚の中空円盤状のプレート61A～61Cと、隣接する上記プレート61A、61B、及び、プレート61B、61C間を結合するとともに、上記隣接するプレート61A、61B、及び、プレート61B、61Cを互いに円盤のラジアル方向に案内する直動ガイド62A、62Bとを備えたもので、上記直動ガイド62A、62Bとしては、例えば、図10に示すように、上記プレート61A～61Cのラジアル方向に延長する凸部を有するガイドレール62xと、上記プレート61A～61Cのラジアル方向に延長する凹部を有し、上記ガイドレール62xに係合するガイド部材62yと、上記ガイドレール62xとガイド部材62yとをより円滑にスライドさせるために、上記ガイドレール62xの凸部とガイド部材62yの凹部との間に配設された複数の鋼球62mとから構成される。

上記ガイドレール62x及びガイド部材62yは、上記隣接するプレート61A、61B、及び、プレート61B、61Cをそれぞれ互いに円盤のラジアル方向に案内するようにスライドするので、インホイールモータ3は上記直動ガイド62A、62Bの作動方向、すなわち、円盤のラジアル方向沿っては動くことができるが、回転方向には動くことができない。したがって、モータ3の回転側ケース3bを、上記フレキシブルカップリング60を介して、ホイール2と結合させることにより、モータ3からの駆動トルクをホイール2に効率的に伝達することが可能となる。

【0005】

このように、上記構成のインホイールモータシステムでは、モータ3を車輛の足回り部品に対してフローティングマウントして、モータ3自身をダイナミックダンパーのウエイトとして作用させることができるので、悪路走行時における接地性能、及び、乗り心地性

能をともに向上させることができるとともに、上記フレキシブルカップリング60により、モータ軸とホイール軸とがどの方向にも偏心可能に結合されるので、モータ3からホイール2へのトルクを効率よく伝達させることが可能となる。

#### 【0006】

ところで、上記方法では、モータ3は構造上、車輻の足回り部品とは別々に上下振動することになるため、モータ3とホイール2との間にはある程度の空隙が必要となる。そのため、車輻が砂利道等を走行した場合、このような空隙部に砂利等が入り込むと、モータ3がホイール2内で振動したりするなど、モータ3を傷める恐れがある。そこで、本出願人は、図8に示すように、軸に垂直な方向の断面形状が波形である第1の環状ダストブーツ9Aにより、上記モータ3とホイール2間に形成される空隙部を外部から遮断して、上記空隙部への石や塵芥等の侵入を防止するとともに、第2の環状ダストブーツ9Bによりフレキシブルカップリング60の内周側に隔壁を形成して、飛び石によるカップリング部の変形や直動ガイド62A、62Bへの塵芥の侵入等を防止する方法を提案している（特願2002-251401号）。

【特許文献1】特許第2676025号公報

【特許文献2】特表平9-506236号公報

【特許文献3】特開平10-305735号公報

【特許文献4】国際公開第02/83446号パンフレット

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

しかしながら、上記フレキシブルカップリング60は、モータ3の駆動トルクをホイール2へ効率よく伝達させることはできるものの、連結部材として部品点数が多くかつ高い組立精度が要求される直動ガイド62A、62Bを用いているため、プレート61A～61Cへの組付作業に時間がかかることから生産性が低いだけでなく、上記直動ガイド62A、62Bは高価であるため装置がコスト高になるといった問題点があった。

また、上記直動ガイド62A、62Bには、その動きを滑らかにするため、グリースが封入されているが、上記のようなダストブーツ9A、9Bでは、外部からの石や塵埃等の侵入は防止できるものの、上記グリースがフレキシブルカップリング60の外周側からモータ3側へ漏れ出てしまう恐れがあった。

#### 【0008】

本発明は、従来の問題点に鑑みてなされたもので、簡単構成でモータの駆動トルクをホイールへ効率よく伝達させることができるとともに、組立が容易なフレキシブルカップリングを備えたインホイールモータシステムを提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

本発明の請求項1に記載の発明は、車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータのステータ側が、車輻の足回り部品に対して、弾性体及び／または減衰機構を介して支持されたインホイールモータシステムにおいて、モータロータとホイールとを、互いに対向する面側の周上に、径方向と45°の角度をなして互いに直交する方向に延長する複数の溝部がそれぞれ形成された2枚の中空円盤状プレートと、上記溝部間にスライド可能に挟持された小球と、上記中空円盤状プレート間に配置され、上記小球を径方向と直交する方向に案内するガイド孔を有する中間プレートとを備えたカップリング機構により連結したことを特徴とするものである。

#### 【0010】

請求項2に記載のインホイールモータシステムは、車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータのステータ側が、車輻の足回り部品に対して、弾性体及び／または減衰機構を介して支持されたインホイールモータシステムにおいて、モータロータとホイールとを、ホイールに連結されたホイール側プレートと、モータの回転側ケースに連結されたモータ側プレートと、上記2つのプレート間に配置された中間プレートと、ホイール

側プレートと中間プレート、及び、中間プレートとモータ側プレートとをそれぞれ連結する、ころ部材とこのころ部材の稼動方向を規制するガイド部材とから成る第1及び第2のスライド部材とを備えるとともに、上記第1及び第2のスライド部材を、それぞれ、互いの稼動方向が直交する方向に配置して成るカップリング機構により連結したことを特徴とするものである。

#### 【0011】

請求項3に記載のインホイールモータシステムは、車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータのステータ側が、車輛の足回り部品に対して、弾性体及び／または減衰機構を介して支持されたインホイールモータシステムにおいて、モータロータとホイールとを、ホイールに連結されたホイール側プレートと、モータの回転側ケースに連結されたモータ側プレートと、上記2つのプレート間に配置された中間プレートと、ホイール側プレートと中間プレート、及び、中間プレートとモータ側プレートとをそれぞれ連結する、リニアベアリングとロッドとから成る第1及び第2のスライド部材とを備えるとともに、上記第1及び第2のスライド部材を、それぞれ、互いの稼動方向が直交する方向に配置して成るカップリング機構により連結したことを特徴とするものである。

#### 【0012】

また、請求項4に記載の発明は、車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータのステータ側を、車輛の足回り部品に対して、弾性体及び／または減衰機構を介して支持するとともに、上記モータのロータとホイールとを、スライド機構を有するカップリング部材により結合したインホイールモータシステムにおいて、上記スライド機構を収納する伸縮自在な環状のダストブーツを設けて、上記スライド機構に対して防塵・防水対策を施すとともに、上記スライド機構のスライド部に封入されたグリースが外部に洩れないようにしたものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明によれば、モータロータとホイールとを、互いに対向する面側の周上に、互いに対向する面側の周上に、径方向と45°の角度をなして互いに直交する方向に延長する複数の溝部がそれぞれ形成された2枚の中空円盤状プレートと、上記溝部間にスライド可能に挟持された小球と、上記中空円盤状プレート間に配置され、上記小球を上記径方向と直交する方向に案内するガイド孔を有する中間プレートとを備えた、構成が簡単で部品数の少ないカップリング機構により連結して、モータの駆動トルクをホイールに伝達させるようにしたので、組立が容易となり、作業効率を向上させることができる。

また、モータロータとホイールとを、ホイール側プレートと中間プレート、及び、中間プレートとホイール側プレートとをそれぞれ連結する、ころ部材とこのころ部材の稼動方向を規制するガイド部材とから成る第1及び第2のスライド部材とを備えるとともに、上記第1及び第2のスライド部材を、それぞれ、互いの稼動方向が直交する方向に配置して成るカップリング機構により連結するようにしても、構成を簡易化することができるとともに、部品数を少なくできるので、組立が容易となり、作業効率を向上させることができる。

また、上記スライド部材に代えて、リニアベアリングとロッドとから成る第1及び第2のスライド部材を用いても同様の効果を得ることができる。

また、モータロータとホイールとを、スライド機構を有するカップリング部材により結合した場合には、上記スライド機構を収納する伸縮自在な環状のダストブーツを設けるようにすれば、上記スライド機構への塵埃や水等の浸入や、上記スライド機構のスライド部に封入されているグリースの外部への拡散を有効に防ぐことができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、本発明の最良の形態について、図面に基づき説明する。

#### 最良の形態1.

図1は、本最良の形態1に係るインホイールモータシステムの構成を示す図で、同図に

において、1はタイヤ、2はリム2aとホイールディスク2bとから成るホイール、3は半径方向に対して内側に設けられた非回転側ケース3aに固定されたステータ3Sと、半径方向に対して外側に設けられ、軸受け3jを介して上記非回転側ケース3aに対して回転可能に接合された回転側ケース3bに固定されたロータ3Rとを備えたアウトロータ型のインホイールモータである。

また、4はホイール2とその回転軸において連結されたハブ部、5は車軸6に結合されるナックル、7はショックアブゾーバ等から成るサスペンション部材、8は上記ハブ部4に装着されたブレーキディスクから成る制動装置、10は回転側ケース3bとホイール2とを連結する、本発明による小球スライド型のフレキシブルカップリング、50はステータ3Sを支持する非回転側ケース3aを車輛の足回り部品である上記ナックル5に対して弾性支持する、直動ガイド51を介して互いに車輛の上下方向に作動方向が限定され、かつ、車輛の上下方向に作動するバネ52及びダンパー53により結合された2枚のプレート54、55を備えた緩衝機構である。

#### 【0015】

上記フレキシブルカップリング10は、図2(a)、(b)にも示すように、モータの回転側ケース3bに取付けられた中空円盤状のモータ側プレート11Aと、ホイール2に取付けられた中空円盤状のホイール側プレート11Cと、上記プレート11A、11Cに設けられた複数の溝部11a、11b間にそれぞれスライド可能に挟持された鋼性の小球11mと、上記プレート11A、11C間に配置され、上記小球11mを上記各プレート11A、11Cの径方向と直交する方向に案内するガイド孔11sが形成された中間プレート11Bとを備え、モータ3からの駆動トルクをホイール2に伝達するもので、上記溝部11aは上記モータ側プレート11Aの上記ホイール側プレート11Cに対向する面側の周上に、上記プレート11Aの径方向に対して45°の角度をなして形成されており、上記溝部11bは上記ホイール側プレート11Cの上記モータ側プレート11Aに対向する面側の周上に、上記溝部11aに直交する方向に形成されている。これにより、上記小球11mは、上記モータ側プレート11Aとホイール側プレート11Cとの間で任意の方向に動くことができる。

#### 【0016】

上記構成において、インホイールモータ3の回転側ケース3bからの回転力が、モータ側プレート11Aを介して、ホイール2に結合されたホイール側プレート11Cに伝達される際に、上記各小球11mは、周方向に回転するとともに、上記溝部11aに沿って径方向に対して45°の角度をなす方向に移動しようとする。一方、上記小球11mは、ホイール側プレート11Cの周上に形成された、上記溝部11aに直交する方向に形成された溝部11bにも収納されおり、かつ、その移動方向がガイド孔11sによって規制されているので、上記小球11mは、モータ3の回転に伴って回転するとともに、上記モータ側プレート11Aとホイール側プレート11Cとの間で、全方向に動くことができる。

したがって、悪路走行時などにおいて、モータが振動してモータ軸と車輪軸が偏心した場合でも、上記モータ側プレート11Aとホイール側プレート11Cとは全方向に移動可能であり、これにより、モータ3とホイール2との偏心を吸収することができるので、モータ3からの駆動トルクをスムーズにホイール2に伝達させることができる。

#### 【0017】

このように、本最良の形態1によれば、モータ3とホイール2とを、互いに対向する面側の周上に、径方向と45°の角度をなし互いに直交する方向に延長する複数の溝部11a、11bが形成されたモータ側プレート11Aとホイール側プレート11Cと、上記溝部11a、11b間にスライド可能に挟持された小球11mと、上記プレート11A、11C間に配置され、上記小球11mを上記径方向と直交する方向に案内するガイド孔11sを有する中間プレート11Bとを備えたフレキシブルカップリング10により連結するようにしたので、簡単な構成でモータ3の駆動トルクをホイール2に伝達させることができる。また、部品数が少なく、組立が容易であるので、作業効率を高めることができ、生産性を向上させることができる。



## 【0018】

なお、上記最良の形態1では、プレート11A~11Cの径方向に移動する小球11mを8個用いた場合について説明したが、これに限るものではなく、2個または3個、あるいは、5個以上であってもよい。このとき、上記小球11mを案内するガイド孔11s、及び、溝部11a, 11bは、各プレート11A~11Cの周上に等間隔に配置することが好ましい。

また、上記例では、プレート11A~11Cとして中空円盤状のプレートを用いたが、上記ガイド孔11s、溝部11a, 11bを円周上に配置でき、かつ、中心に制動装置8等を配置するための空間が設けられたプレートであれば、必ずしも、円盤状でなくてもよい。

## 【0019】

## 最良の形態2.

上記最良の形態1では、互いに直交する方向に延長する、径方向と45°の角度を有する溝部11a, 11bに配置され、径方向と直交する方向に案内するガイド孔11sに沿って移動する小球11mを備えたフレキシブルカップリング10により、モータ3の駆動トルクをホイール2に伝達させるようにしたが、図3及び図4に示すように、モータ側プレート21Aとホイール側プレート21Cの互いに対向する面の周上に、ころ部材22pを備えた複数のスライド部材22A, 22Bをその稼動方向が直交するように取付けた構成のフレキシブルカップリング20によりモータ3とホイール2とを連結するようにしてもよい。

上記フレキシブルカップリング20は、詳細には、モータ側プレート21Aの互いに対向する周上の、図4のA方向に平行な方向に、第1のスライド部材22Aを構成する、球面の一部をなす凸部を有する1対のころ部材22p, 22pをそれぞれ配置し、ホイール側プレート21Cの周上の、上記ころ部材22pの配置された箇所とは90°ずれた位置に、上記A方向とは直角なB方向に平行な方向に、第2のスライド部材22Bを構成する1対のころ部材22p, 22pをそれぞれ配置するとともに、中間プレート21Bの表裏の上記ころ部材22pに対向する面に、上記第1及び第2のスライド部材22A, 22Bの各ころ部材22pの凸部の形状と同じ形状の凹部を有するガイド孔22qを形成したもので、上記各ころ部材22pの先端側を上記ガイド孔22qに回転可能にそれぞれ収納することにより、上記モータ側プレート21Aと中間プレート21Bとを第1のスライド部材22Aを介してA方向に移動可能に連結することができるとともに、この中間プレート21Bと上記ホイール側プレート21Cとを第2のスライド部材22Bを介して、上記A方向に直角なB方向に移動可能に連結することができる。

## 【0020】

このとき、上記中間プレート21Bのモータ側プレート21A側に段差部22mを設け、この段差部22mに上記ガイド孔22qを形成するとともに、ホイール側プレート21C側にも段差部22nを設けてガイド孔22qを形成するようにすれば、モータ側プレート21Aとホイール側プレート21Cとの距離を小さくすることができるので、フレキシブルカップリング20の厚さを薄くするとともに、軽量化することができる。なお、上記ガイド孔22qに代えてガイド穴を形成してもよいが、薄型化、軽量化のためには、本例のように、ガイド孔22qを形成することが好ましい。

## 【0021】

本例のフレキシブルカップリング20は、上記のように、モータ側プレート21Aと中間プレート21Bとは、上記第1のスライド部材22Aにより、上記A方向に移動可能に取付けられており、この中間プレート21Bとホイール側プレート21Cとは、上記第2のスライド部材22Bにより、上記A方向に直角なB方向に移動可能に取付けられているので、モータ側プレート21Aとホイール側プレート21Cとは全方向に移動可能である。したがって、悪路走行時などにおいて、モータが振動してモータ軸と車輪軸が偏心した場合でも、上記偏心は上記第1及び第2のスライド部材22A, 22Bにより吸収されるので、モータ3の駆動力をホイール2にスムーズに伝達することができる。

## 【0022】

このように、本最良の形態2によれば、モータ側プレート21Aと中間プレート21Bとが、ころ部材22pとガイド孔22qとから成る複数の第1のスライド部材22Aにより、所定方向(A方向)に移動可能に連結され、上記中間プレート21Bとホイール側プレート21Cとが、上記第1のスライド部材22Aと同様の構成の第2のスライド部材22Bにより、上記A方向とは直角な方向(B方向)に移動可能に連結された構成のフレキシブルカップリング20により、モータ3とホイール2とを連結するようにしたので、モータ軸と車輪軸が偏心した場合でも、モータ3の駆動トルクをホイール2に確実に伝達させることができる。また、このフレキシブルカップリング20は、構造が簡単で部品数が少なく、組立が容易なので、作業効率を高めることができ、生産性を向上させることができる。

## 【0023】

なお、上記最良の形態2では、モータ側プレート21Aと中間プレート21B、及び、中間プレート21Bとホイール側プレート21Cとを、互いに稼動方向が直交するころ部材22pを備えたスライド部材22A、22Bを用いて連結した構成のフレキシブルカップリング20について説明したが、上記スライド部材22A、22Bに代えて、図5(a)、(b)に示すように、リニアベアリング32pと、このリニアベアリング32pに挿入された、直線運動するロッド32qとから成るスライド部材32A、32Bにより、モータ側プレート21Aと中間プレート21B、及び、中間プレート21Bとホイール側プレート21Cとをそれぞれ連結したフレキシブルカップリング30を用いても、同様の効果を得ることができる。

上記フレキシブルカップリング30は、モータ側プレート31Aの互いに対向する周上に、同図のA方向に平行な方向にリニアベアリング32p、32pを取付けるとともに、中間プレート31Bの上記モータ側プレート21A側に切り欠き部31m、31mを設け、上記リニアベアリング32pに挿入されるロッド32qの両端側を上記切り欠き部31m、31mの両端面に固定することにより、モータ側プレート31Aと中間プレート31Bとを上記スライド部材32Aで連結する。また、ホイール側プレート31Cの、上記スライド部材32Aの配置された箇所とは90°ずれた位置で、上記A方向とは直角なB方向に互いに対向する周上に、同図のB方向に平行な方向にリニアベアリング32p、32pを取付けるとともに、中間プレート31Bの上記ホイール側プレート21C側に、上記切り欠き部31m、31mと90°ずれた位置に切り欠き部31n、31nを設け、上記リニアベアリング32pに挿入されるロッド32qの両端側を上記切り欠き部31n、31nの両端面に固定する。これにより、モータ側プレート31Aと中間プレート31Bとは同図のA方向に移動可能となり、ホイール側プレート31Cと中間プレート31Bとは同図のB方向に移動可能となる。したがって、モータ側プレート31Aとホイール側プレート31Cとは全方向に移動可能となり、モータ軸と車輪軸とが偏心した場合でも、モータ3の回転をスムーズにホイール2に伝達することができる。

## 【0024】

最良の形態3.

図6は、本最良の形態3に係るインホイールモータシステムの構成を示す図で、同図において、1はタイヤ、2はリム2aとホイールディスク2bとから成るホイール、3は半径方向に対して内側に設けられた非回転側ケース3aに固定されたステータ3Sと、半径方向に対して外側に設けられ、軸受け3jを介して上記非回転側ケース3aに対して回転可能に接合された回転側ケース3bに固定されたロータ3Rとを備えたアウトロータ型のインホイールモータである。

また、4はホイール2とその回転軸において連結されたハブ部、5は車軸6に結合されるナックル、7はショックアブゾーバ等から成るサスペンション部材、8は上記ハブ部4に装着されたブレーキディスクから成る制動装置、9Aは上記図8に示した第1の環状ダストブーツ、9Mは本発明による波形の断面を有する伸縮自在なダストブーツである。

また、50はステータ3Sを支持する非回転側ケース3aを上記ナックル5に対して弾

性支持する、直動ガイド51を介して互いに車輦の上下方向に作動方向が限定され、かつ、車輦の上下方向に作動するバネ52及びダンパー53により結合された2枚のプレート54, 55を備えた緩衝機構、60は複数枚の中空円盤状のプレート61A~61Cを作動方向が互いに直交するように配置された直動ガイド62A, 62Bを用いて連結したフレキシブルカップリングである。

#### 【0025】

上記ダストブーツ9Mは、図7にも示すように、上記フレキシブルカップリング60の中空円盤状のプレート61A~61Cの周上に配置された直動ガイド62A, 62Bの外周側を覆う環状のブーツ9aと、直動ガイド62A, 62Bの内周側を覆う環状のブーツ9bとを、それぞれ、モータ側プレート61Aとホイール側プレート61Cとの間に取付けたもので、これにより、上記直動ガイド62A, 62Bを外部から遮断することができる。すなわち、上記ダストブーツ9Mにより上記フレキシブルカップリング60の直動ガイド62A, 62Bの内周側及び外周側にそれぞれ隔壁が形成されるので、飛び石による上記カップリング部の変形及び直動ガイド62A, 62Bへの塵芥の侵入等を防止することができるとともに、スライド機構である直動ガイド62A, 62Bのスライド部に封入されたグリースの外部への洩れ出しを防止することができる。

また、上記ダストブーツ9Mは、断面が波型の伸縮自在な部材であるので、上記フレキシブルカップリング60の動きにつれて伸縮するので、フレキシブルカップリング60には不要な力が作用せず、上記フレキシブルカップリング60を円滑に動作させることができる。

#### 【0026】

このように、本最良の形態3によれば、モータ3の非回転側ケース3aを、緩衝機構50を介してナックル5に結合し、モータ3の回転側ケース3aとホイール2とをフレキシブルカップリング60により結合し成るインホイールモータシステムにおいて、上記フレキシブルカップリング60のスライド機構である直動ガイド62A, 62Bを、断面が波形の伸縮自在なダストブーツ9M内に収納する構成としたので、上記直動ガイド62A, 62Bへの石や塵芥等の侵入を防止することができるとともに、スライド部である直動ガイド62A, 62Bに封入されたグリースの外部への洩れ出しを防止できるので、インホイールモータシステムの信頼性を格段に向上させることができる。

#### 【0027】

なお、上記最良の形態3では、従来のフレキシブルカップリング60のスライド機構である直動ガイド62A, 62Bをダストブーツ9M内に収納したが、本発明は、これに限るものではなく、例えば、上記最良の形態1, 2に記載のインホイールモータシステムに適用することにより、上記フレキシブルカップリング10, 20, 30等のスライド機構、あるいは、スライド部材への石や塵芥等の侵入を防止することができるとともに、上記スライド機構、あるいは、スライド部材からグリースが外部へ洩れ出すことを防止することができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0028】

以上説明したように、本発明によれば、モータロータとホイールとを、部品数が少なく組立も容易なフレキシブルカップリングを用いて連結するようにしたので、生産性を向上させることができるとともに、インホイールモータを安価に製造することができる。

また、カップリング部材のスライド機構を伸縮自在な環状のダストブーツ中に収納するようにしたので、スライド機構への塵埃や水等の浸入や、上記スライド機構のスライド部に封入されているグリースの外部への拡散を有効に防ぐことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0029】

【図1】本発明の最良の形態1に係るインホイールモータシステムの構成を示す縦断面図である。

【図2】本最良の形態1に係るフレキシブルカップリングの構成を示す図である。

【図 3】本最良の形態 2 に係るインホイールモータシステムの構成を示す縦断面図である。

【図 4】本最良の形態 2 に係るフレキシブルカップリングの構成を示す図である。

【図 5】本発明によるフレキシブルカップリングの他の構成を示す図である。

【図 6】本発明の最良の形態 3 に係るインホイールモータシステムの構成を示す縦断面図である。

【図 7】本最良の形態 3 に係るダストブーツの動作を示す図である。

【図 8】従来のインホイールモータの構成を示す図である。

【図 9】従来のフレキシブルカップリングの構成を示す図である。

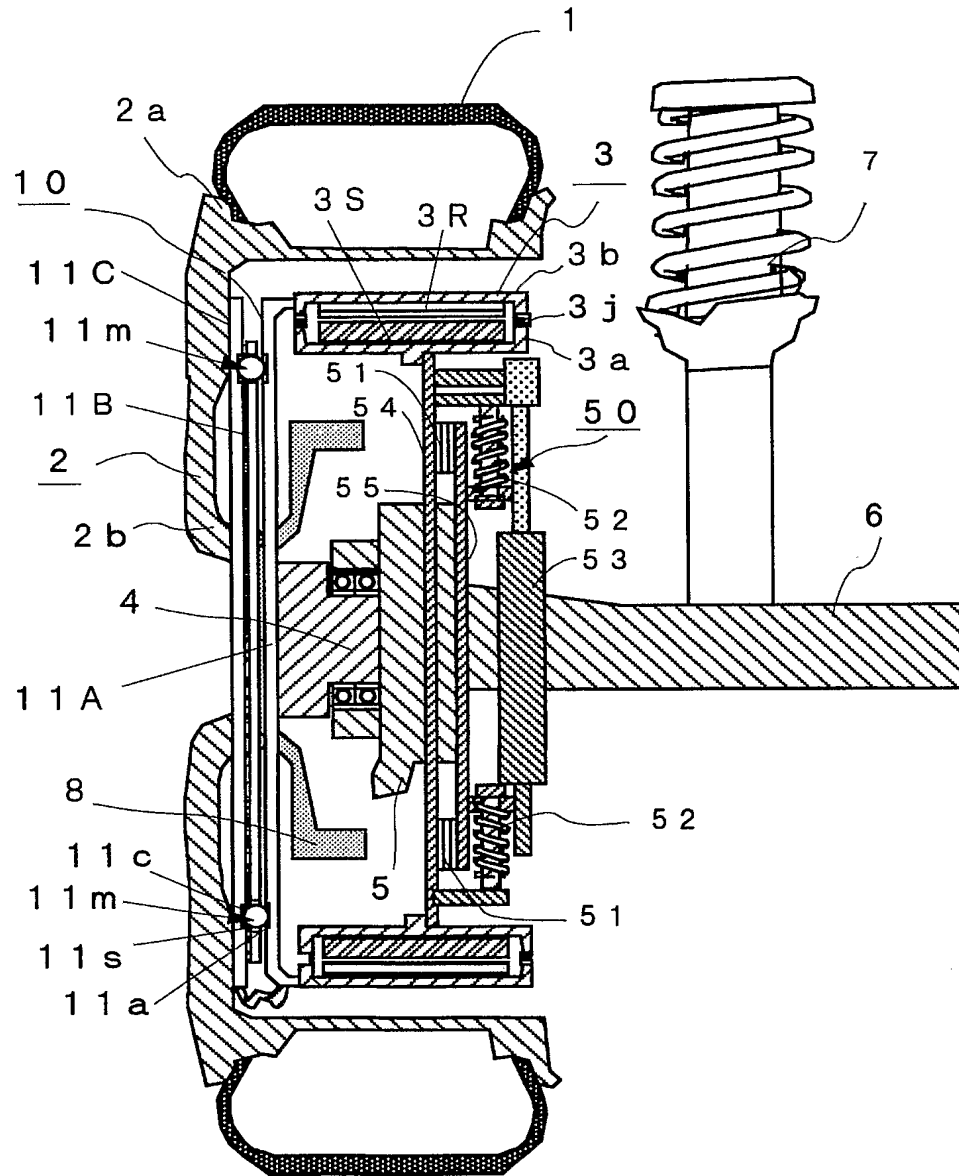
【図 10】直動ガイドの一構成例を示す図である。

【符号の説明】

【0030】

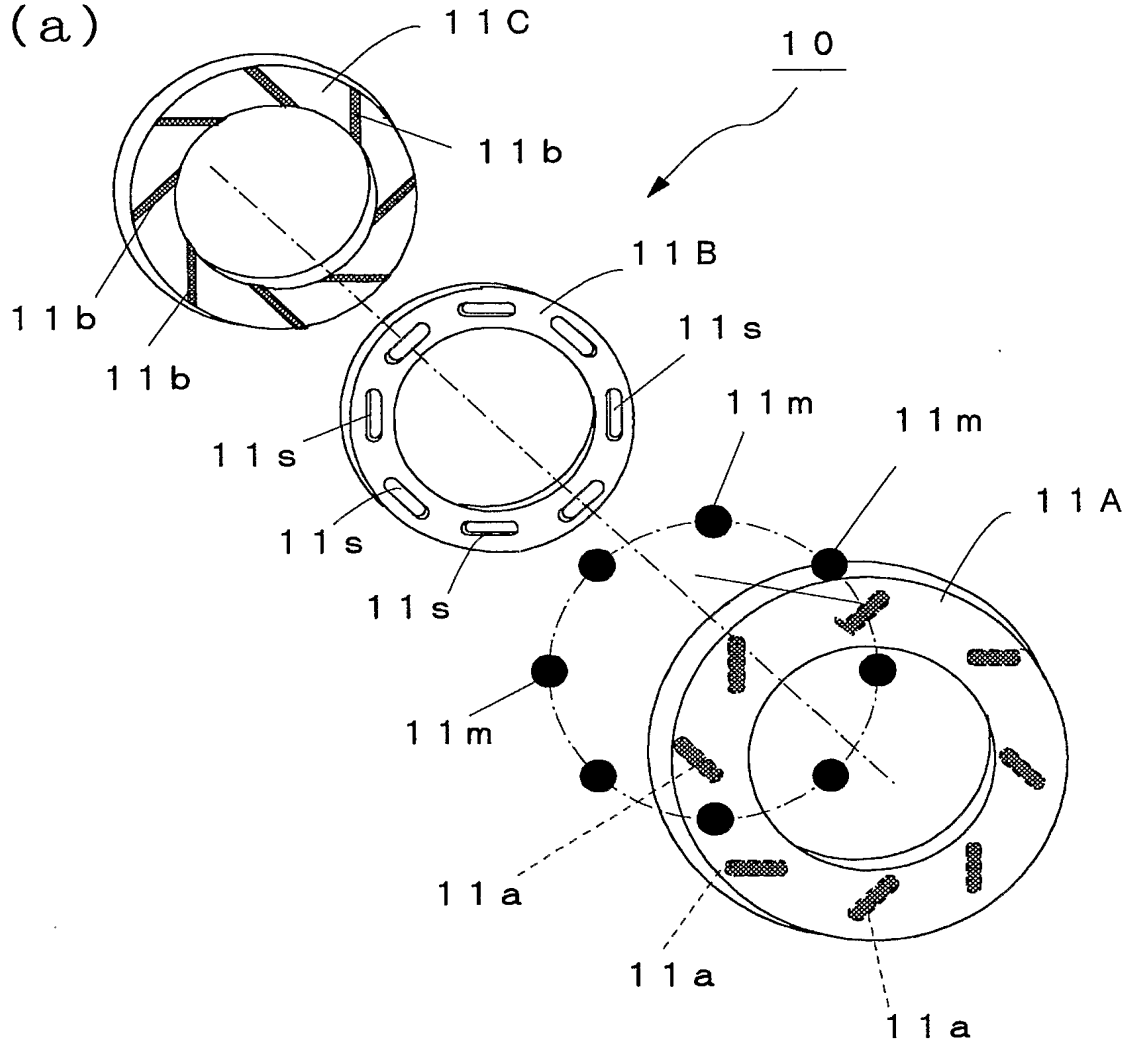
- 1 タイヤ、2 ホイール、2 a リム、2 b ホイールディスク、  
3 インホイールモータ、3 R ロータ、3 S ステータ、  
3 a 非回転側ケース、3 b 回転側ケース、3 j 軸受け、4 ハブ部、  
5 ナックル、6 車軸、7 サスペンション部材、8 制動装置、  
9 M ダストブーツ、10, 20, 30 フレキシブルカップリング、  
11 A, 21 A, 31 A モータ側プレート、  
11 B, 21 B, 31 B 中間プレート、  
11 C, 21 C, 31 C ホイール側プレート、11 a, 11 b 溝部、  
11 m 小球、22 A, 22 B スライド部材、22 p ころ部材、  
22 q ガイド孔、32 A, 32 B スライド部材、32 p リニアベアリング、  
33 q ロッド、50 緩衝機構、51 直動ガイド、52 バネ、  
53 ダンパー、54, 55 プレート。

【書類名】 図面  
【図 1】

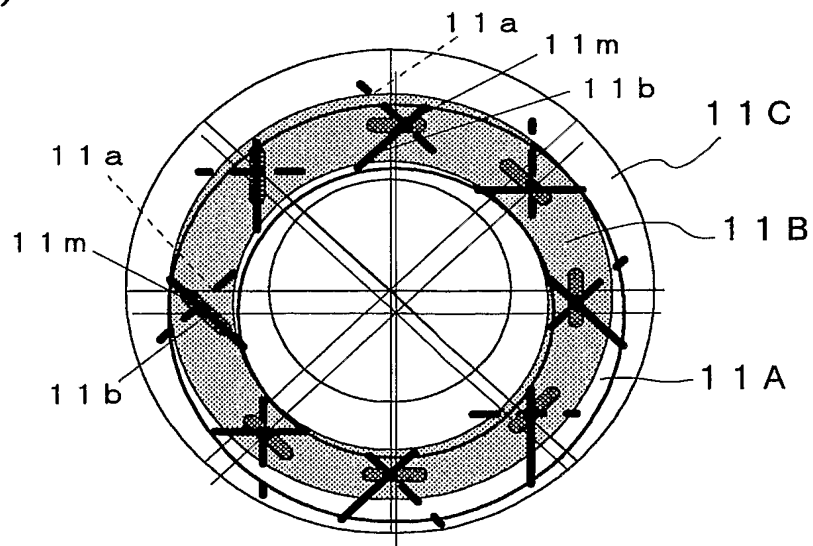


【図 2】

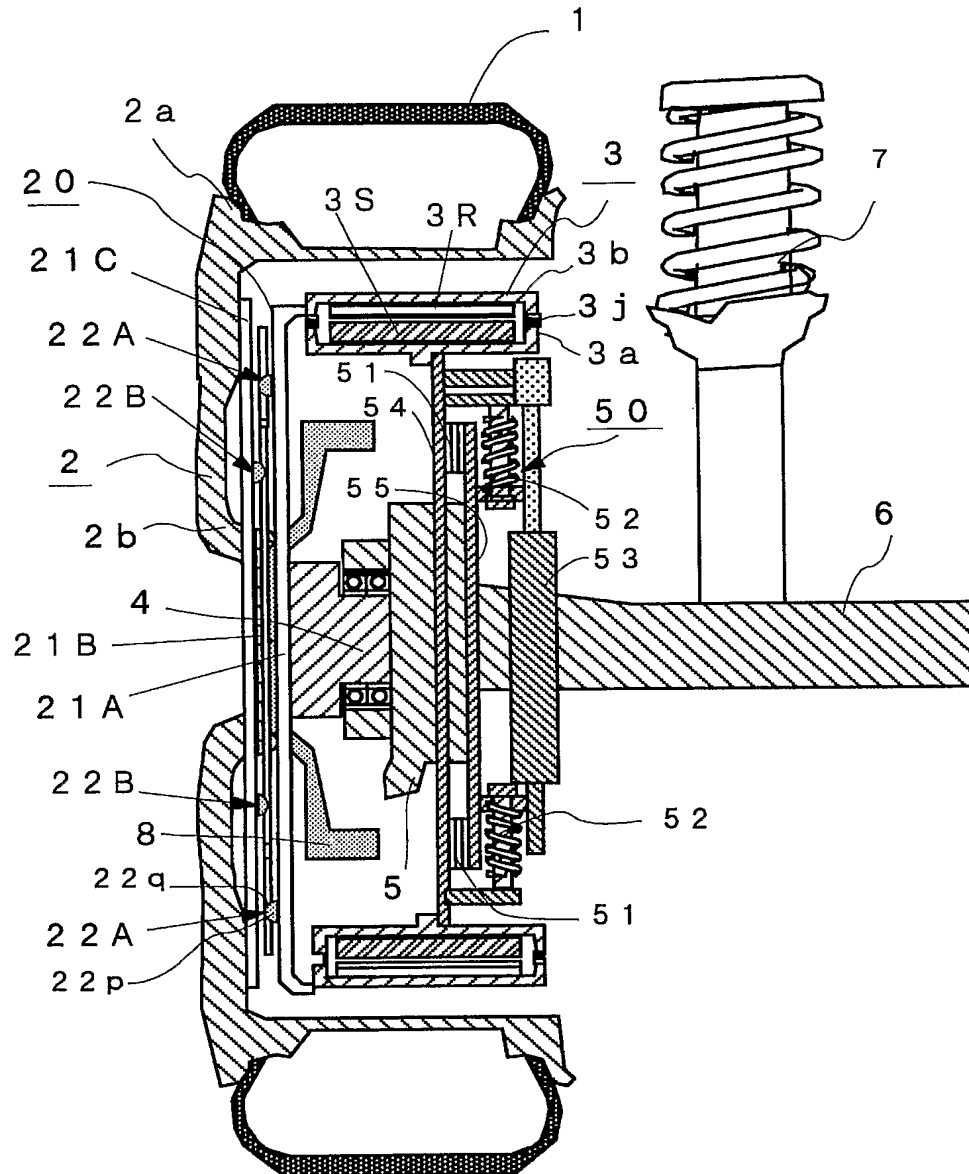
(a)



(b)

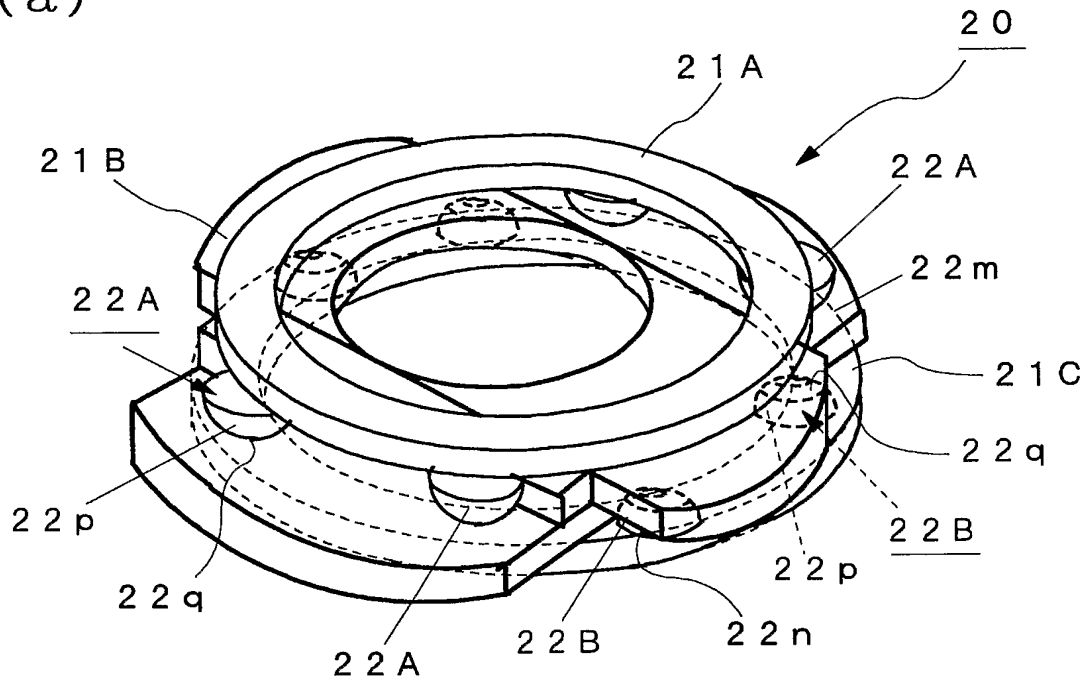


【図 3】

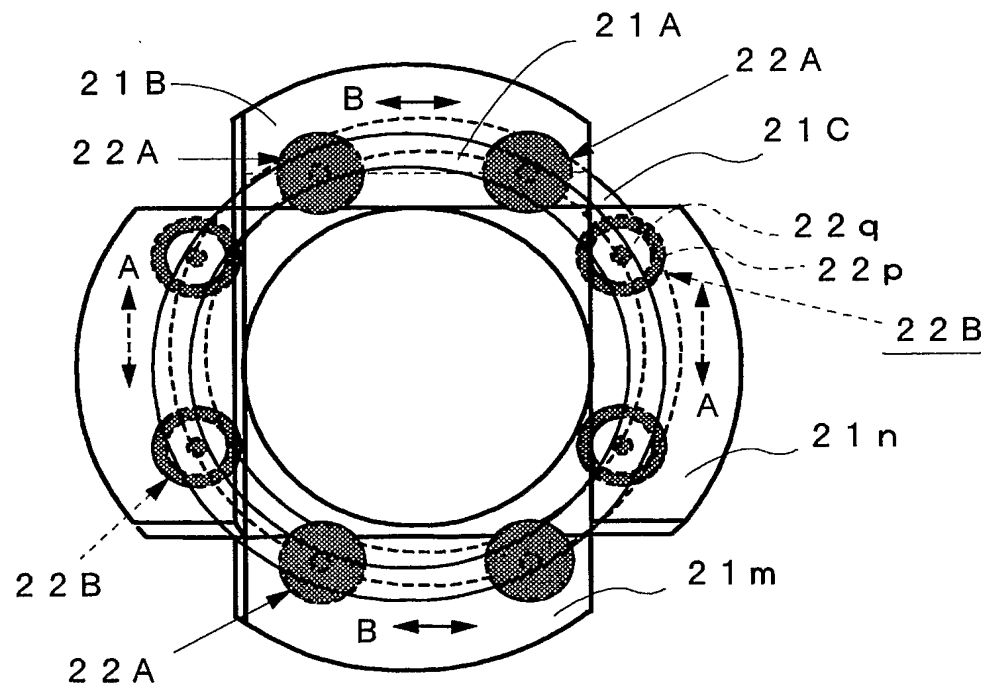


【図 4】

(a)



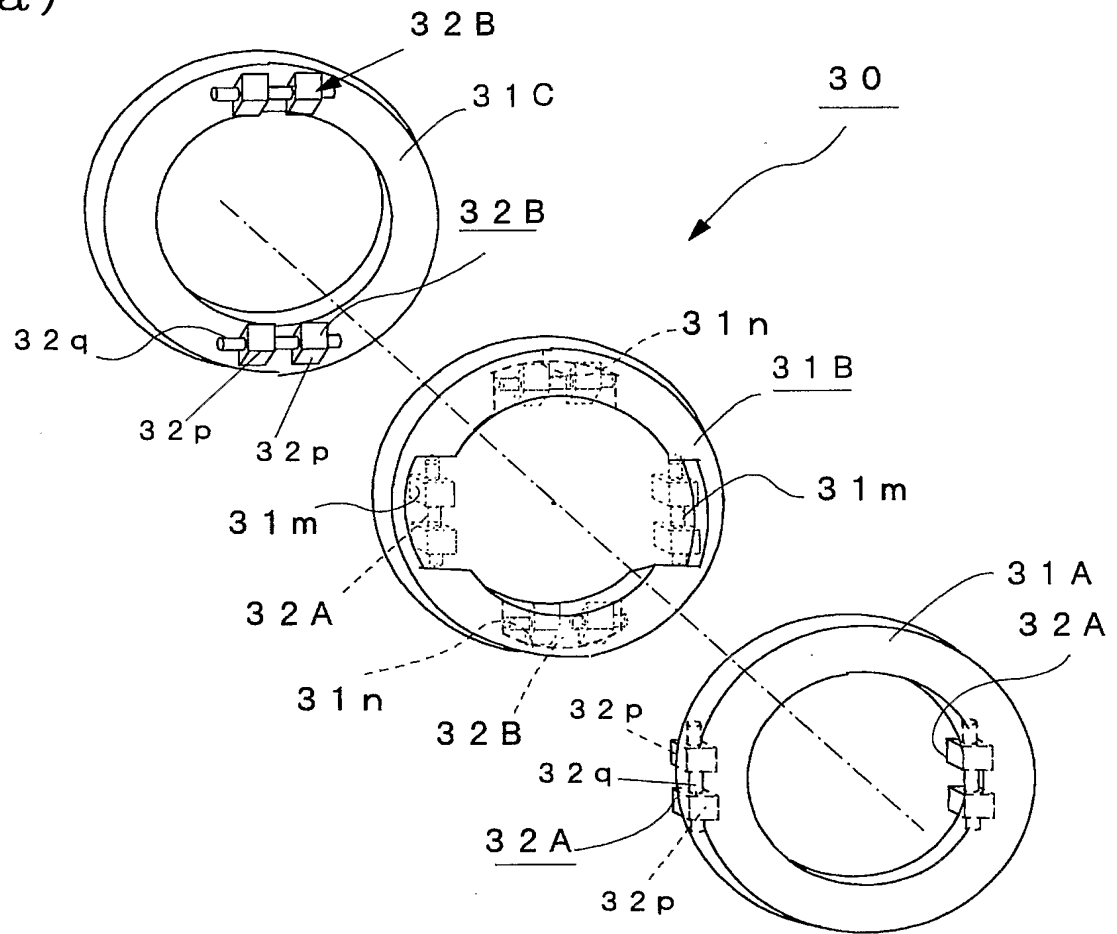
(b)



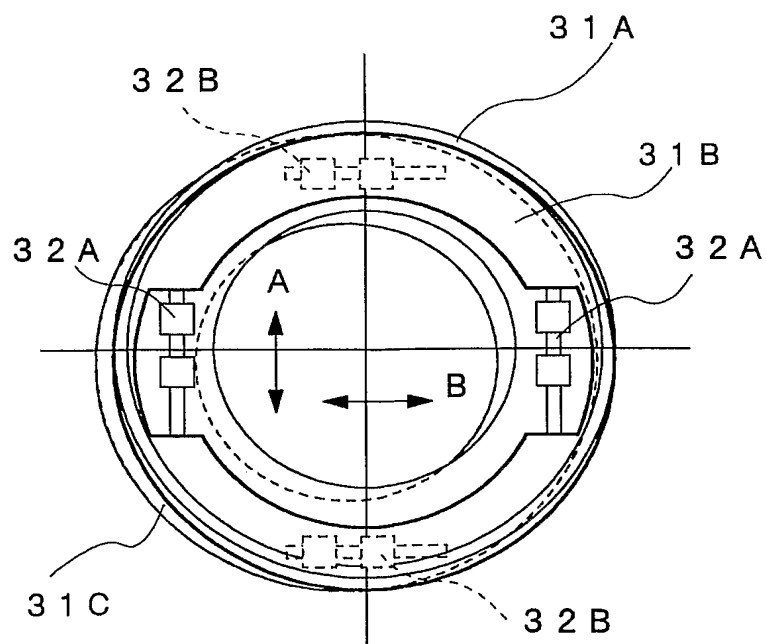


【図 5】

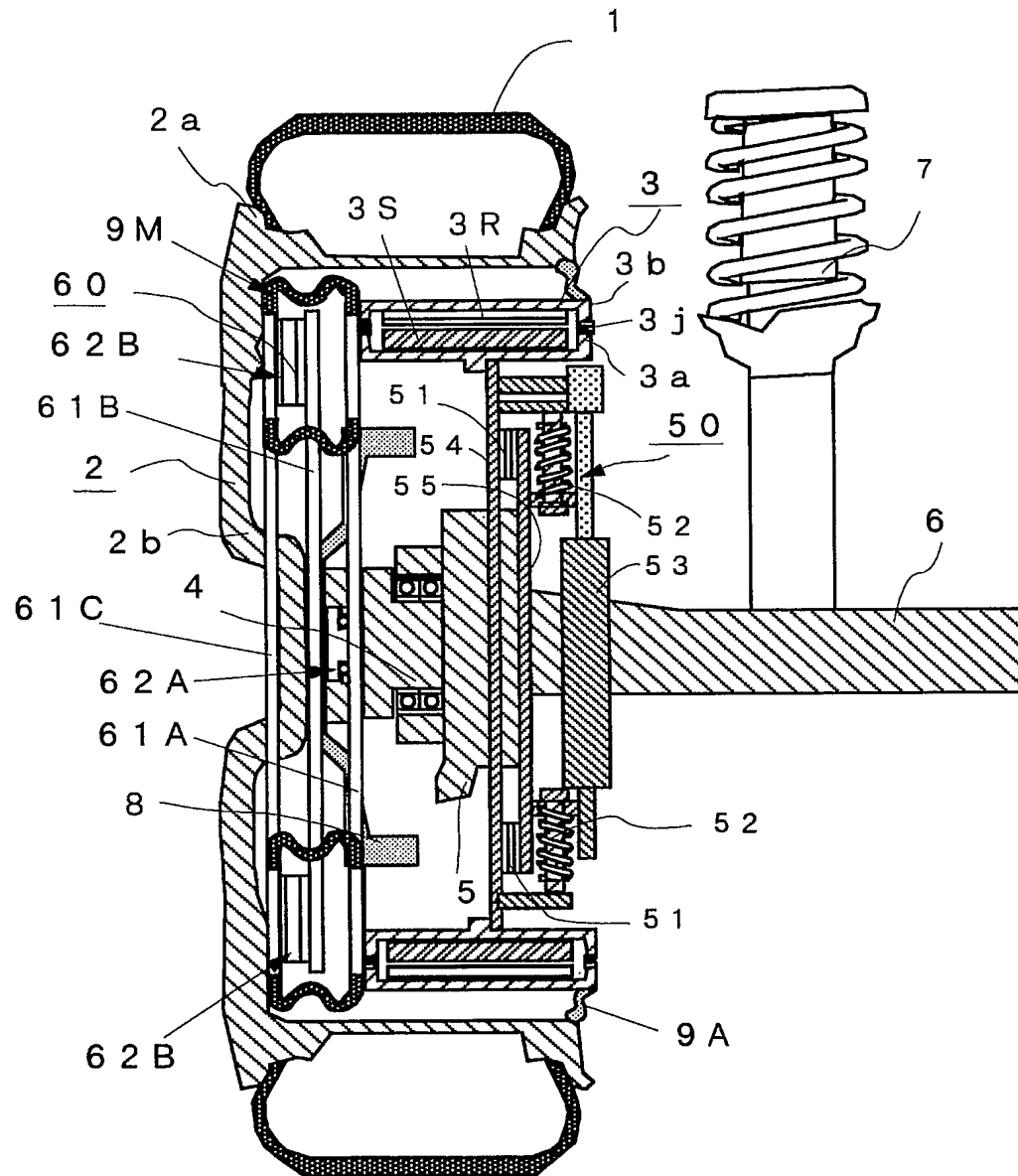
(a)



(b)

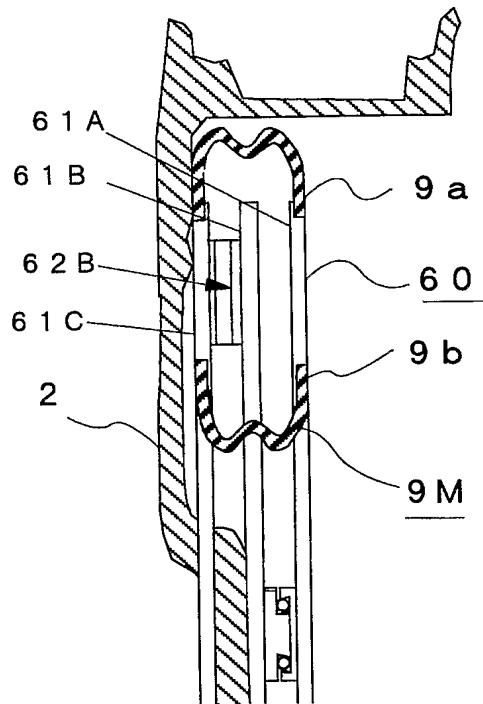


【図 6】

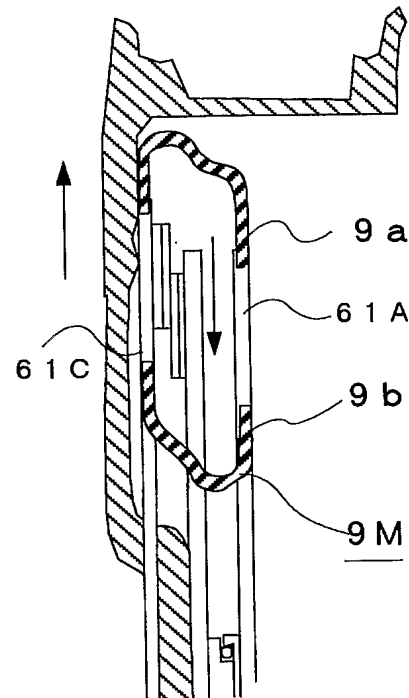


【図 7】

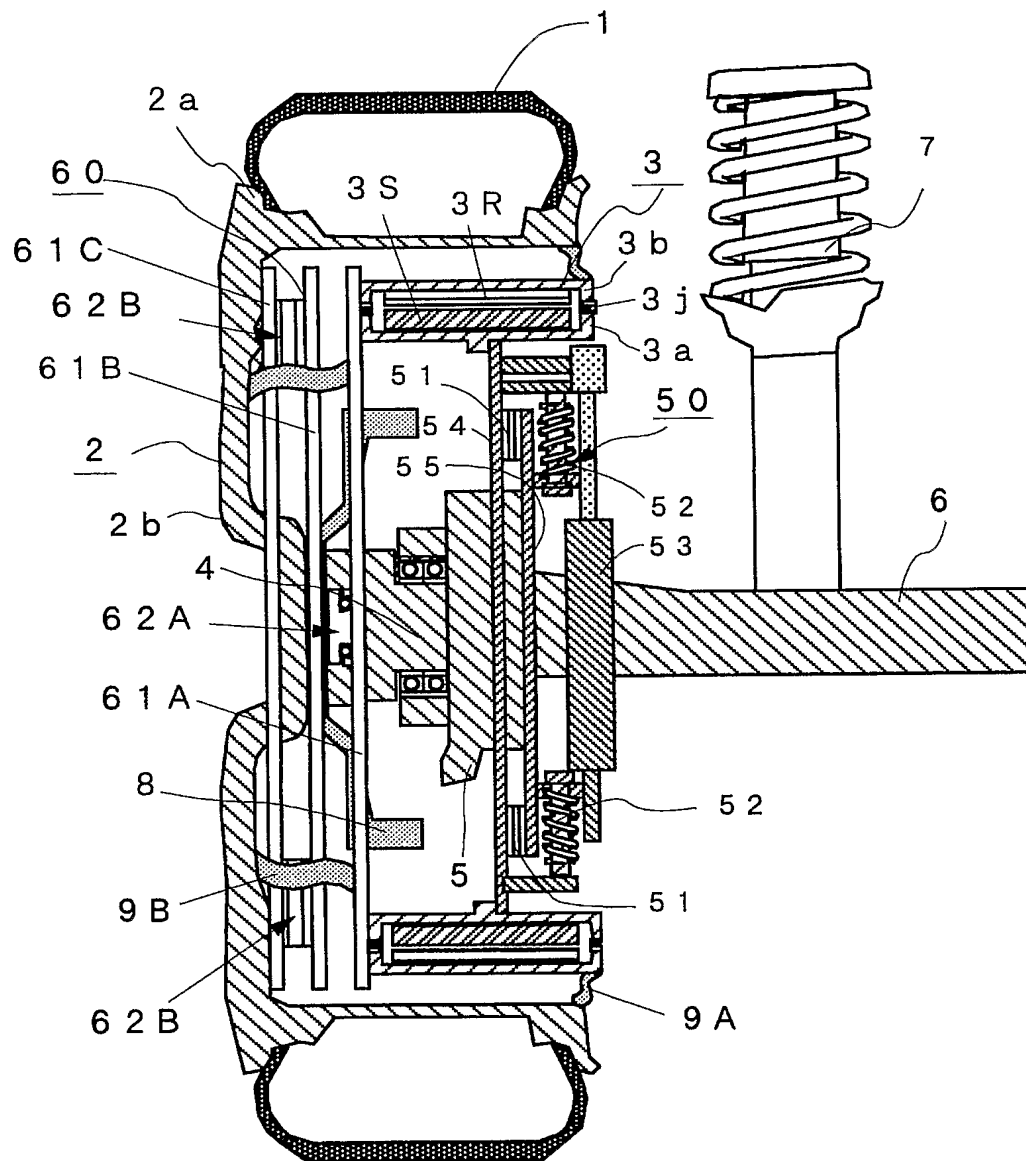
(a)



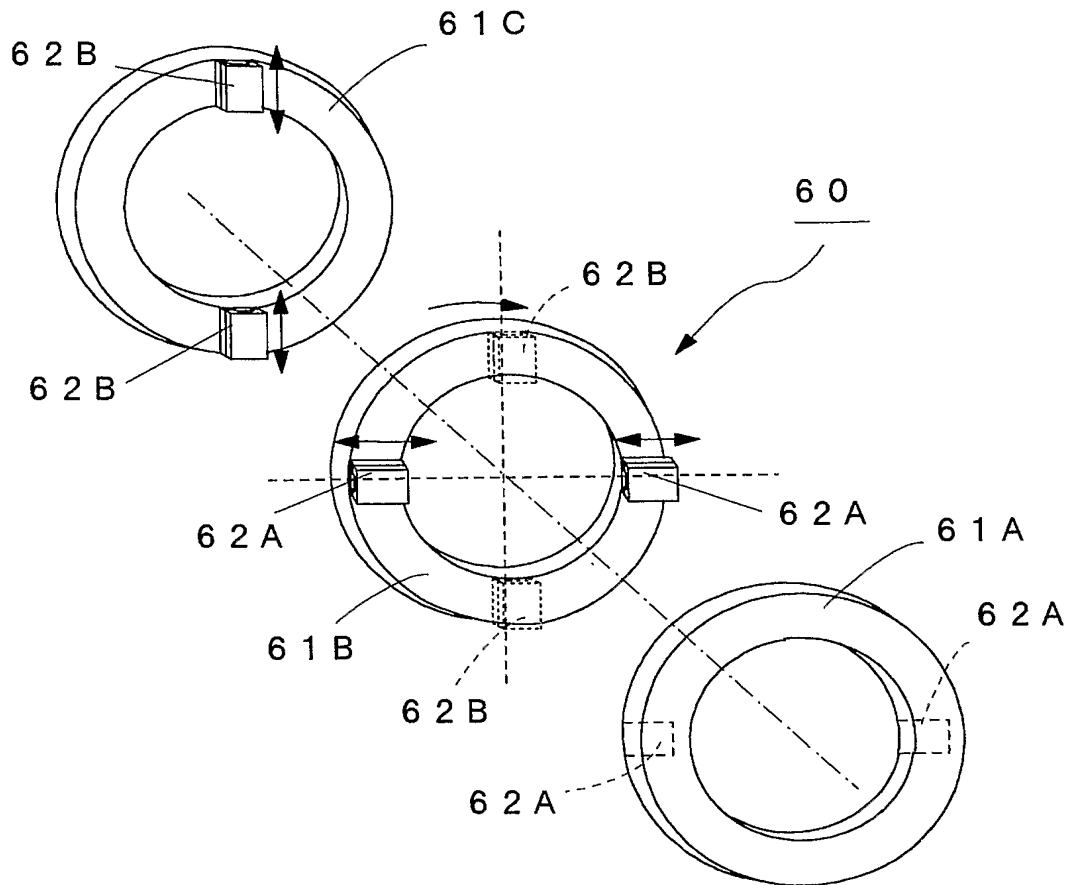
(b)



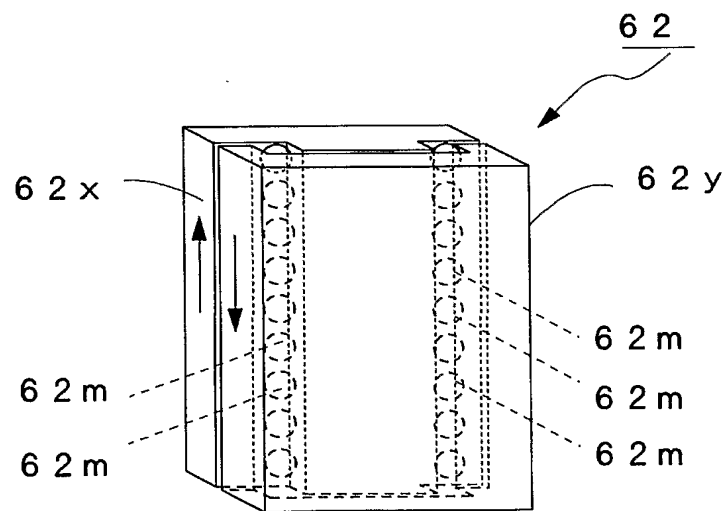
【図 8】



【図 9】



【図 10】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 簡単構成でモータの駆動トルクをホイールへ効率よく伝達させることができるとともに、組立が容易なフレキシブルカップリングを備えたインホイールモータシステムを提供する。

**【解決手段】** モータとホイールとを、互いに対向する面側の周上に、径方向と  $45^\circ$  の角度をなし互いに直交する方向に延長する複数の溝部 1 1 a, 1 1 b が形成されたモータ側プレート 1 1 A とホイール側プレート 1 1 C と、上記溝部 1 1 a, 1 1 b 間にスライド可能に挟持された小球 1 1 m と、上記プレート 1 1 A, 1 1 C 間に配置され、上記小球 1 1 m を上記径方向と直交する方向に案内するガイド孔 1 1 s を有する中間プレート 1 1 B とを備えたフレキシブルカップリング 1 0 により連結して、モータの駆動トルクをホイールに伝達させるようにした。

**【選択図】** 図 2

【書類名】 手続補正書  
【整理番号】 2003P01010  
【提出日】 平成16年12月21日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2003-425668  
【補正をする者】  
    【識別番号】 000005278  
    【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン  
【代理人】  
    【識別番号】 100080296  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 宮園 純一  
【手続補正1】  
    【補正対象書類名】 特許願  
    【補正対象項目名】 発明者  
    【補正方法】 変更  
    【補正の内容】  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術  
                                センター内  
        【氏名】 鈴木 康弘  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術  
                                センター内  
        【氏名】 田代 勝巳  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内  
        【氏名】 野▲崎▼ 孝志  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内  
        【氏名】 袴田 博之  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内  
        【氏名】 曾根 啓助  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 宣誓書 1  
    【提出物件の特記事項】 宣誓書 1 通に関しましては追って補充致します。  
    【物件名】 理由書 1  
    【提出物件の特記事項】 理由書 1 通に関しましては追って補充致します。

## 認定・付加情報

|         |                 |
|---------|-----------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2003-425668  |
| 受付番号    | 50402191575     |
| 書類名     | 手続補正書           |
| 担当官     | 吉野 幸代 4243      |
| 作成日     | 平成 17 年 2 月 4 日 |

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【補正をする者】

|          |                        |
|----------|------------------------|
| 【識別番号】   | 000005278              |
| 【住所又は居所】 | 東京都中央区京橋 1 丁目 10 番 1 号 |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社ブリヂストン             |

## 【代理人】 申請人

|          |                                    |
|----------|------------------------------------|
| 【識別番号】   | 100080296                          |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区飯田橋 3 丁目 4 番 4 第 5 田中ビル 6 F |
| 【氏名又は名称】 | 宮園 純一                              |



特願 2 0 0 3 - 4 2 5 6 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 2 7 8 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区京橋 1 丁目 1 0 番 1 号

氏 名 株式会社ブリヂストン